

试论拓宽生物防治范围，发展 虫害可持续治理

严毓骅

(中国农业大学植物科技学院植保学部，北京 100094)

摘要 该文针对我国生物防治资源极其丰富和农民经济实力薄弱的特点，结合我国微孢子虫治蝗和苹果园植被多样化持续治理虫害的成果，论述了应如何发展和拓宽具有我国特色的害虫生物防治，进一步提高综合防治水平，促进农业可持续发展。

关键词 虫害可持续治理，蝗虫微孢子虫，生物防治，生物多样性，替代性防治

近来，我国环境污染严重，过多地施用化学农药，对人类及动物（包括天敌资源）影响极大，导致了明显的不良后果，如不及时治理，迟早会影响到人类的生存。讨论如何提高综合防治水平，促进农业可持续发展，虫害可持续治理，具有战略意义。

1 根据什么标准来评估害虫综合治理水平

我国植物保护方针“预防为主，综合防治”发表 20 余年以来，人们对上述方针的认识，随着农业生产的不断发展，在逐步深入。农业可持续发展的理论对害虫综合防治提出了新的要求，即：①在利用外来能源的投入上，必须大幅度降低，尽可能少用或不用外来能源，也就是说应尽力保护和利用自然界的生物资源，如：天敌、有益杂草和微生物，以及农作物品种资源等；②对环境不应造成不良影响；③耗资低廉适合发展中国家生产者的经济承受能力。因此，有人提出虫害低耗、可持续治理的观点^[1,2]。

2 加强害虫生物防治是符合当代农业可持续发展的必然趋势

近十年来，欧美等国政府总结了农药全盛时期化学农药对环境产生的一些弊端后，果断地提出要求尽量减少合成化学农药的使用，并着手对化学农药进行重新注册登记，提倡采用生物防治和农业防治在内的有害生物综合治理，促进农业可持续发展^[1]。众所周知，生物防治是综合治理的重要组成部分，是利用生物防治作用物（天敌昆虫和昆虫病原微生物）来调节有害生物的种群密度，使其虫口密度能较持续地保持在经济所允许的受害水平以下，通过生物防治维持了生态系统中的生物多样性，以生物多样性来保护生物多样性，显然是符合 21 世纪生态环境可持续发展目标的。

3 大力发展“低耗、持续”的生物防治

在制订我国的生物防治研究推广开发方案时, 切忌盲目追求西方国家的发展模式, 这是因为我国的经济实力远不如西方国家, 如过份强调发展高耗的生物杀虫剂, 有时恰好会耗费(或浪费)庞大的资金投入, 实际上我国天敌资源极其丰富, 如何因地制宜保护和开发利用我国的生物防治资源即是一条经济有效途径, 值得深思。目前我国在这方面已有很多成功的实例。

1978 年我国引进了可寄生温室白粉虱的有效天敌——丽蚜小蜂, 它已在我国定殖下来, 对控制白粉虱种群起着很大的作用, 并已总结出大量繁殖法, 生产“蜂卡”的经验^[3,4]。1986 年我国从美国引进了蝗虫微孢子虫治蝗技术, 可防治农田飞蝗和土蝗、草原蝗虫、稻蝗、竹蝗、棉蝗等, 该项技术不污染环境, 对人畜安全, 耗资低, 效果持久, 一旦将微孢子虫引入生态系统后, 该疾病可在蝗群中流行, 目前已有 800 余万亩处理后的草场, 至今已 8 年, 虫口密度低, 毋需再防治^[1,5,6]。

保护天敌显然是一种最经济有效的生物防治途径, 应大力宣传选用对天敌较安全的农药, 即使要用广谱性农药, 最好不要在农作物生长前期施用, 以保护春季的天敌初始种群, 或采用隐蔽式施药方法(处理种籽、涂抹茎干等), 从而发挥了天敌对害虫的自然控制作用, 往往虫害就不会频繁发生。

通过“释放”或“操纵”天敌的方法来增殖作物生态系统中的天敌数量或种类来控制重大害虫, 往往非常奏效。尤其对一年生的农作物的乡土害虫, 如玉米螟、棉铃虫等。我国工厂化生产赤眼蜂治理螟害技术, 是一套成功经验, 连续放蜂数年后螟害可得到控制, 发生甚轻。通过生物环境控制植被多样化来改善生态系中的环境条件, 使其有利于天敌的繁衍, 不利于害虫的发生来操纵天敌, 控制虫害, 又是一条符合我国实情应大力提倡的防治途径。果园生草治螨的成功, 对人们是很好的启发。苹果树行间种植苜蓿。树盘里保留(或种植)有益杂草(夏至草), 这些覆盖植物花期前后能招引大量天敌, 尤其是 r-生态对策能远处迁飞(移)来的天敌, 如捕食性天敌小花蝽、草蛉、瓢虫, 使其在果园内大量增殖, 控制螨害。果园经 3~5 年生草治理后, 生态环境得到改善, 生物多样性得到增强, 天敌群落更趋稳定, 益害螨比可从初期的 1:50~60 提高到 1:10, 通常毋需采用杀螨剂, 杀虫剂也可节省 70% 以上, 提高了果品质量, 符合绿色食品要求, 并可为发展果园的立体农业(畜牧业、蘑菇业、乳品和果品加工业)创造条件^[7,8]。

4 拓宽害虫生防范围, 开展学科交叉, 加速替代性防治措施的研究

国际生防水平正在不断提高, 表现在: 从农田生态系统中食物链(网)的分析, 扩展到了物质能流和化学信息流多维互作关系的生态系统分析; 从天敌和有益微生物引种, 培育(选育)的传统方法, 扩展到了通过基因工程等生物技术, 建造天敌及有益微生物的生物工程; 从单一的调节有害生物的数量, 扩展到用化学行为物质来调控有害生物及其天敌的行为, 来压低有害生物的种群密度, 使其保持在经济所允许的为害水平以下。

鉴于生物防治研究内容的扩展, 本学科也正在与其它有关学科交叉, 有力地促进大、小学科群的形成。用生物学的方法(分子生物学、当代生态学、生物技术及现代化学分析等)来研究害虫的生物防治, 即可拓宽生物防治范围, 形成各类防治途径, 如间套种、生草法等生物环境控制, 抗虫品种的选育, 优良天敌品系(抗农药或耐低温等)的选育, 化学行为物质(性诱剂、利它素、种间双利素等), 植物源杀虫剂(苦楝素), 害虫遗传、辐射、或化学不育技术, 农药生态学等方法。

在制订以生物防治为主要内容的综合治理体系时, 应注意采用系统科学的方法, 通过主要农作物生态系统(包括各系统之间)的分析, 开展防治技术经济体系的研究(损失估计、经济阈值、防治指标等), 来组建以最佳总体效益为目标的综合治理技术体系(预测和管理决策模型), 即所谓的系统工程。

5 结束语

如何提高综合防治水平, 促进农业可持续发展, 首先必须正确理解综合防治含义, 以符合当前农业可持续的发展。其次, 教学、科研单位的应用基础研究项目必须面对国民经济主战场, 围绕我国重大害虫进行研究。教学、科研单位必须面向生产, 把理论应用到实践中去, 把科学技术转化为生产力。此外, 应建立植保科学技术推广服务队伍。大力开展科学技术下乡宣传和培训(电视教育等), 建立网络, 提高农民科学种田的素质, 以迎接 21 世纪可持续农业发展高潮的到来。

参 考 文 献

- 1 严毓骅. 害虫防治新方向——应用替代性防治措施走向害虫持续治理. 中国有害生物综合治理论文集, 中国农业出版社, 1996, 39~42
- 2 Kenneth E C, Alison G P. Enhancement of sustainable agriculture as related to biocontrol. In: New Directions in Biological Control-Alternatives for Suppressing Agricultural Pests and Diseases, Alan R. Liss, INC., New York, 1990, 467~471
- 3 严毓骅等. 引进丽蚜小蜂防治温室白粉虱的初步观察. 农业科技通讯, 1979, (9): 34~35
- 4 严毓骅. 利用丽蚜小蜂防治温室白粉虱. 昆虫天敌, 1980, (4): 17~20
- 5 Yan Yuhua. Sustainable management of grasshoppers toward the grassland ecological protection. Oral presentation in Sino-USA workshop on natural disaster mitigation and reduction. 1997. 11, Beijing
- 6 严毓骅等. 低耗持续治理蝗害新技术——微孢子虫治蝗. 科技日报, 1995/12/25 第六版
- 7 严毓骅. 果园病虫害的综合治理. “果树栽培技术讲座”, 中国农业科技出版社, 1994, P. 249~276
- 8 Yan Yuhua, Yu Yi, Du Xiangge, Zhao Baige. Conservation and augmentation of enemies in pest management of Chinese apple orchards. Agriculture. Ecosystems and Environment, 1997, 62: 253~260

BROADENING THE SCOPE OF BIOLOGICAL CONTROL BY ALTERNATIVES TOWARDS THE SUSTAINABLE PEST MANAGEMENT

Yan Yuhua

(Department of Entomology, China Agricultural University, Beijing 100094)

Abstract The paper deals with the possibility of adopting cultural and biological control in pest management towards sustainable agriculture on the bases of author's experience in IPM practice. China is rich in natural resources of beneficial insects. Chinese farmers possess the traditional experience of cultivation in agriculture management. So conservation and augmentation of natural enemies are deliberate action to protect and maintain natural enemy populations or to increase their beneficial effect in the agroecosystems. Biological control fits comfortably into sustainable agriculture. The low-input, sustainable insect pest management is promising in China as well. The application and spread of biological control contribute to the development of sustainable pest management. The alternatives include the cultural management and plant resistance to insect pest, biotechnology for engineering, selecting and releasing parasitoids and predators, utilization of semiochemicals or natural products, the application of physiological and ecological selective pesticides. Mathematical modeling and systems analysis are to be expected to the integrated pest management. Interface of biological control with the basic sciences of entomology and education in pest management for farmers are necessary.

Key words sustainable pest management, *Nosema locustae*, biological control, biodiversity, alternatives